

T S1/9,

1/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012472056 **Image available**

WPI Acc No: 1999-278164/199924

XRPX Acc No: N99-208456

Miniaturised electronic circuit module, especially for mobile telephones**- includes flexible circuit on which components are assembled, which is folded to reduce required space**

Patent Assignee: VALTRONIC SA (VALT-N)

Inventor: CHENUZ J; CLOT P; ZEBERLI J

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
CH 689502	A5	19990514	CH 971271	A	19970530	199924 B

Priority Applications (No Type Date): CH 971271 A 19970530

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
CH 689502	A5	F	7 H01L-027/00	

Abstract (Basic): CH 689502 A

NOVELTY - The use of a flexible circuit board allows the circuit to be folded. DETAILED DESCRIPTION - The miniaturised electronic module comprises a number of components (2,3,4) and a flexible interconnection interface (1) on which the components are assembled. The flexible support is intended to be folded to provide several overlapping layers, such that the folded assembly fits into a rectangular box. A casing is fitted around the folded assembly holding the rectangular configuration. One portion of the interconnection interface (21) projects from the box, enabling connection to external circuits. The interface may include balls of solder to allow formation of soldered joints, and may also include a number of test connection points.

USE - Miniaturised circuits, esp. for mobile telephones.

ADVANTAGE - Enables several components to be stacked together in order to form rectangular circuit module. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the folded circuit assembly.

Dwg.1/5

Title Terms: MINIATURE; ELECTRONIC; CIRCUIT; MODULE; MOBILE; TELEPHONE; FLEXIBLE; CIRCUIT; COMPONENT; ASSEMBLE; FOLD; REDUCE; REQUIRE; SPACE

Derwent Class: U11; U14; V04; W01

International Patent Class (Main): H01L-027/00

International Patent Class (Additional): H01R-009/00; H05K-001/00

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): U11-D01A6; U14-H03C3; V04-Q02A2; V04-Q03; V04-R05G; W01-C01A1; W01-C01D3C

?



Br v t d'inventi n délivré p ur la Suisse t le Liecht nstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

11 CH 689 502 A5

51 Int. Cl.⁶: H 01 L 027/00
H 05 K 001/00
H 01 R 009/00

12 FASCICULE DU BREVET A5

21 Numéro de la demande: 01271/97

22 Date de dépôt: 30.05.1997

24 Brevet délivré le: 14.05.1999

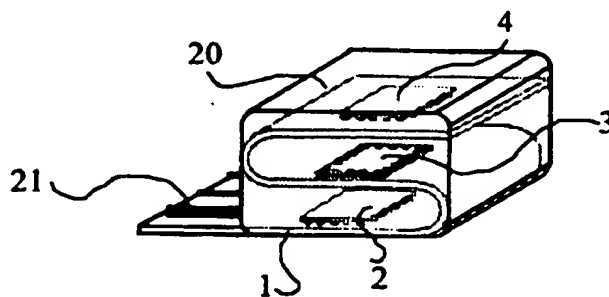
45 Fascicule du brevet
publiée le: 14.05.1999

73 Titulaire(s):
Valtronic S.A., 1343 Les Charbonnières (CH)

72 Inventeur(s):
Jean-François Zeberli, Grand Rue 44,
1347 Le Sentier (CH)
Jean-Marc Chenuz, 1328 Mont-la-Ville (CH)
Philippe Clot, Les Vieilles Maisons,
1343 Les Charbonnières (CH)

54 Module électronique miniaturisé.

57 L'invention concerne un module électronique miniaturisé comportant une pluralité de composants (2, 3, 4, ...) et un circuit imprimé flexible (1), faisant office d'interface d'interconnexion, sur lequel les composants sont assemblés. Le circuit flexible (1) est plié de manière à ce que le module soit inscrit dans le volume d'un parallélépipède. Un surmoulage en forme de boîtier (20) permet de maintenir et figer le module dans ce volume. L'extrémité du circuit imprimé sort du boîtier et comporte des liaisons (21) pour connecter les composants avec l'extérieur.



Description

Les tendances de l'électronique actuelle vont dans le sens d'une miniaturisation de plus en plus poussée permettant de réaliser des appareils toujours plus petits et performants. Il n'est qu'à prendre comme exemple l'évolution spectaculaire des téléphones portables. A la complexité toujours plus grande des circuits intégrés doivent être associées des techniques d'assemblage et de packaging de plus en plus sophistiquées. Dans un premier temps, on a pu réduire la surface des circuits électroniques en remplaçant les composants à fils par des composants CMS (composants pour montage en surface), voire en montant directement les puces de circuits intégrés sur le circuit imprimé de base (chip on board, flip chip, etc.). Cela n'est plus suffisant aujourd'hui pour bon nombre d'applications, et on cherche à réaliser de véritables sous-ensembles tridimensionnels permettant de mieux occuper la totalité du volume disponible, et pouvant être montés comme des composants SMD.

C'est précisément le but de la présente invention de proposer un module électronique répondant aux exigences ci-dessus.

De façon plus précise, le module électronique selon l'invention comporte une pluralité de composants et une interface d'interconnexion souple sur laquelle sont assemblés lesdits composants. Ce module est caractérisé d'une part par le fait que ladite interface est agencée de manière qu'après pliage, il soit inscrit dans le volume d'un parallélépipède, et d'autre part par le fait qu'il comporte des moyens pour le maintenir et le figer dans ce volume, une partie au moins de l'interface d'interconnexion souple restant alors apparente de façon à permettre la liaison des composants avec l'extérieur.

D'autres caractéristiques de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, faite en regard du dessin annexé et donnant, à titre explicatif, plusieurs exemples de réalisation de ce module. Sur ce dessin:

- la fig. 1 illustre le principe du module selon l'invention;
- la fig. 2 représente un premier mode de réalisation avec sorties latérales;
- la fig. 3 représente un deuxième mode de réalisation avec sorties dessous;
- la fig. 4 représente une extension des modes de réalisation des fig. 2 et 3; enfin,
- la fig. 5 représente un troisième mode de réalisation avec points de test dessus.

Le module selon l'invention, tel que représenté sur la fig. 1, comprend un circuit imprimé flexible 1 de faible épaisseur, comme on peut en trouver actuellement dans le commerce (par exemple, base polyamide de $50 \mu + \text{Cu}$ de 10μ sur les deux faces, trous métallisés). Ce circuit imprimé 1 fait office d'interface d'interconnexion et permet d'assurer les connexions entre les composants montés à sa surface. Dans l'exemple représenté, ces composants sont constitués par trois circuits intégrés 2, 3

et 4 montés selon la méthode Flip Chip. A cette fin, ils comportent des protubérances conductrices (plus couramment appelées bumps) réalisées par croissance sur le circuit intégré par SPB (single point bonding) ou par toute autre méthode connue. Ces bumps viennent en regard de zones de contact correspondantes du circuit imprimé 1. La connexion entre les bumps et les zones de contact peut se faire par thermocompression ou par simple collage.

Le circuit imprimé 1 est ensuite plié de manière à s'inscrire dans le volume d'un parallélépipède, comme représenté dans la partie inférieure de la fig. 1. Les trois circuits 2, 3 et 4 sont alors superposés. De ce fait, la surface de la base du module provisoire ainsi formé est réduite d'environ deux tiers. On a aussi une meilleure occupation du volume, ce qui correspond au but recherché.

La fig. 2 représente un premier mode de réalisation du module selon l'invention avec sorties latérales. Il est bien évident qu'il est nécessaire de donner au module provisoire de la fig. 1 un conditionnement plus complet permettant de le manipuler facilement et de le connecter sur un circuit de base comme un composant SMD classique. Dans l'exemple de la fig. 2, le module de la fig. 1 est surmoulé en forme de boîtier 20. Ce surmoulage permet de maintenir et figer le module dans le volume prévu. La partie inférieure du circuit imprimé flexible 1 sort latéralement du boîtier 20. Elle reste donc apparente et comporte des liaisons 21 permettant, par exemple, de connecter le module définitif ainsi formé par soudage ou de le monter sur un connecteur ad hoc. Il est aisé de se rendre compte, en comparant les dimensions du boîtier 20 aux dimensions des circuits intégrés 2, 3 et 4, qu'il est possible de réaliser des conditionnements extrêmement miniaturisés, pouvant se rapprocher de ce que l'on appelle dans le jargon du métier le CSP (Chip Size Package).

La fig. 3 représente un deuxième mode de réalisation du module selon l'invention avec sorties dessous. Dans cette forme d'exécution, le module provisoire de la fig. 1 est monté dans un boîtier moulé 30. Le circuit imprimé souple 1, sur lequel sont montés les circuits intégrés 2, 3 et 4, présente alors, sur une partie de sa face opposée aux circuits intégrés, des plages de connexion sur lesquelles ont été déposées des billes de soudures. Lors du pliage, ces billes de soudures sont groupées sur une zone correspondant à la face inférieure 31 du boîtier. Le module provisoire peut être maintenu à l'intérieur du boîtier 30 par coulage d'une résine appropriée, mais il faut noter que la face 31 du circuit souple 1 qui comporte les billes de soudure doit rester apparente. Par cette disposition particulière, il est possible de connecter le module définitif de la fig. 3 en refondant les billes de soudure dans un four de reflow selon un procédé connu. Ainsi il est possible que le circuit souple 1, lors du pliage, forme une ou plusieurs des parois du boîtier du module définitif.

La fig. 4 représente une extension des modes de réalisation des fig. 2 et 3. Dans ce conditionnement qui rappelle celui de la fig. 2, on a simplement ajouté au circuit souple 1, sur la face opposée aux

circuits intégrés 2, 3 et 4, un certain nombre de composants de type SMD 40 et 41 qui pourraient être des résistances, des capacités, des selfs ou autres, ceci pour montrer que l'invention n'est pas exclusivement destinée à l'assemblage de circuits intégrés, mais qu'il est possible de réaliser des modules plus complets comportant un certain nombre de composants passifs. On notera que, comme dans la fig. 3, le circuit imprimé souple 1 forme la paroi inférieure du boîtier du module définitif, à la différence que les composants 41 se situent à l'extérieur du boîtier. Cette configuration peut représenter un certain gain de place, mais elle est surtout intéressante lorsque l'un ou l'autre composant doit rester accessible pour effectuer des réglages (par exemple, réglage d'une résistance par laser ou d'une capacité par sablage) ou lorsqu'on veut souder après coup un composant de valeur mesurée.

La fig. 5 représente un troisième mode de réalisation du module selon l'invention avec points de test dessus. Comme indiqué plus haut, le circuit souple 1 peut former une au moins des parois du boîtier du module définitif. La fig. 5 représente un exemple où le boîtier est formé exclusivement par le circuit souple, plié à la manière d'une boîte en carton. Le circuit souple, vu de l'intérieur, comporte plusieurs lignes de plis qui définissent les différentes faces du boîtier, soit une face dessus 50, une face avant 51, une face dessous 52, une face arrière 53, une face droite 54 et une face gauche 55. Le circuit souple comporte également deux rabats de fixation droite 56 et gauche 57. Les faces intérieures comportent un certain nombre de composants qui, après pliage, vont se retrouver à l'intérieur du boîtier, des composants SMD 58 pour les faces 50, 53, 54 et 55, et des circuits intégrés sous forme de chips 59 pour les faces 51 et 52. Le circuit souple, vu de l'extérieur, comporte sur la face inférieure 52 des billes de soudure 60 pour la connexion du module par reflow, comme à la fig. 3, sur la face avant 51 des composants de réglage 61, comme à la fig. 4, et enfin sur la face supérieure 50 des points de test 62 accessibles directement depuis l'extérieur. Cette dernière combinaison constitue un avantage important dans la mesure où, compte tenu de la complexité du module et de sa miniaturisation extrême, il est souvent difficile d'accéder facilement aux points de test nécessaires pour faire un contrôle rapide. Le circuit souple comporte également des zones de soudage 63, 64, 65, 66, qui permettent de sceller le boîtier par soudage lorsque le pliage du circuit souple est entièrement effectué.

On voit ainsi que l'invention permet de très nombreuses possibilités de réalisation, dont quelques exemples seulement ont été donnés.

Revendications

1. Module électronique miniaturisé comportant une pluralité de composants (2, 3, 4, ...) et une interface d'interconnexion souple (1) sur laquelle sont assemblés lesdits composants, caractérisé d'une part par le fait que ladite interface est agencée de manière qu'après pliage le module soit inscrit dans

le volume d'un parallélépipède, et d'autre part par le fait qu'il comporte des moyens (20, 30) pour le maintenir et le figer dans ce volume, une partie au moins de l'interface d'interconnexion souple restant alors apparente de façon à permettre la liaison desdits composants avec l'extérieur.

2. Module électronique selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ladite interface d'interconnexion souple est agencée de manière à être pliée selon au moins deux axes parallèles.

3. Module électronique selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ladite interface d'interconnexion souple forme au moins l'une des faces du parallélépipède.

4. Module électronique selon la revendication 3, caractérisé par le fait que la face ainsi formée par l'interface d'interconnexion souple est accessible depuis l'extérieur.

5. Module électronique selon la revendication 4, caractérisé par le fait que ladite face (31) comporte des billes de soudure permettant un soudage par reflow.

6. Module électronique selon la revendication 4, caractérisé par le fait que ladite face comporte des composants (41) accessibles de l'extérieur.

7. Module électronique selon la revendication 4, caractérisé par le fait que ladite face comporte des points de test.

8. Module électronique selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que les moyens pour le maintenir et le figer dans le volume d'un parallélépipède sont des moyens de surmoulage (20).

9. Module électronique selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que les moyens pour le maintenir et le figer dans le volume d'un parallélépipède comportent un boîtier moulé (30).

10. Module électronique selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'interface d'interconnexion souple fait office de boîtier et comporte des zones de fixation (56, 57) agencées de manière à maintenir le module dans le volume d'un parallélépipède.

Figure 1

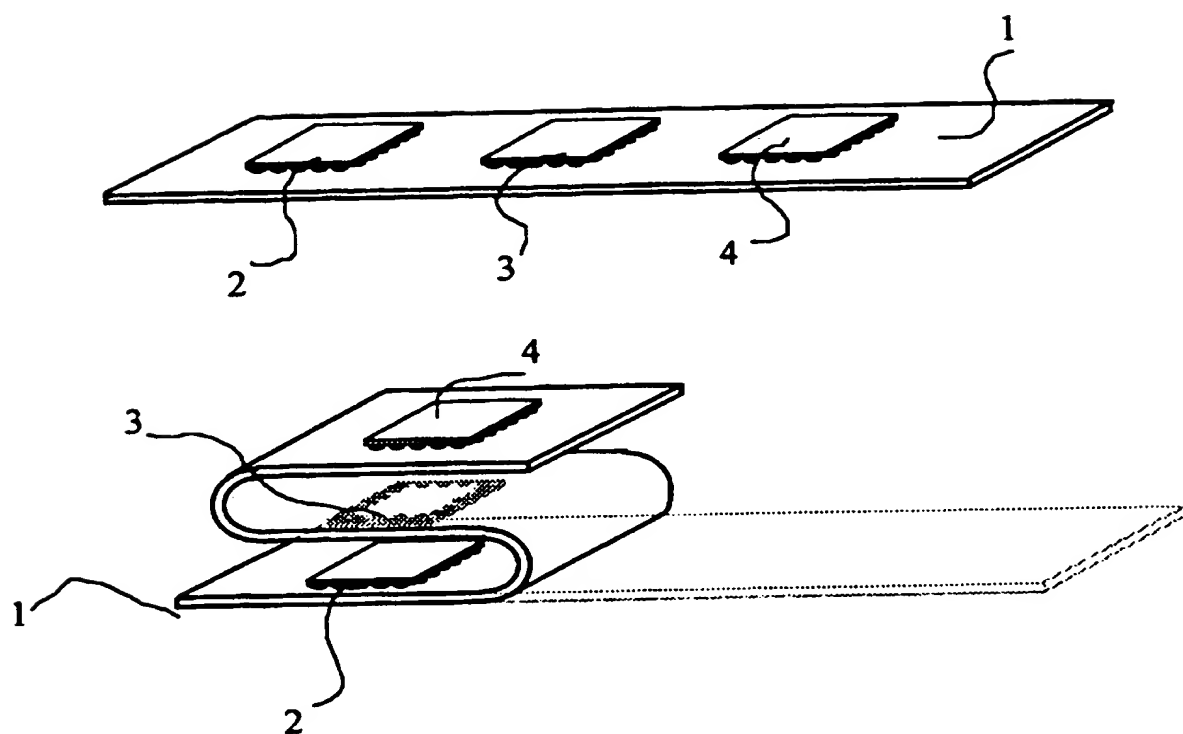


Figure 2

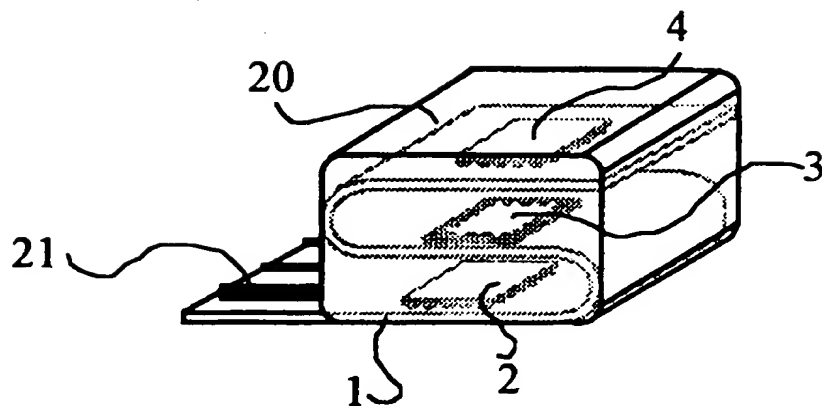


Figure 3

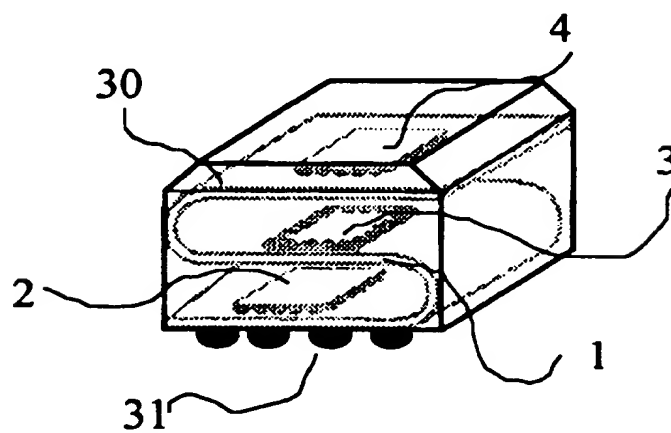


Figure 4

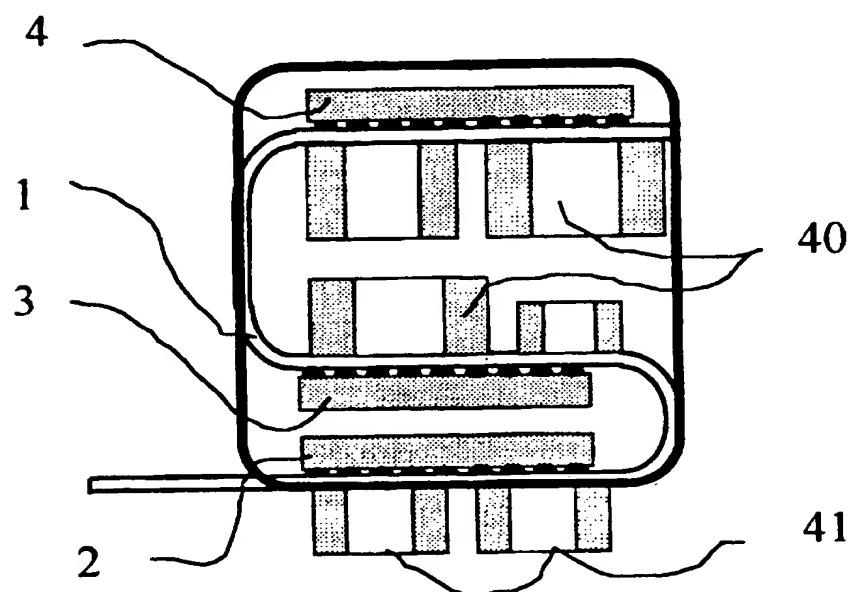


Figure 5

